

# **Strohpellet – eine Einkommensquelle für die Landwirtschaft „?/!“**

6. Mitteldeutscher Bioenergietag „Biofestbrennstoffe aktuell“  
24. April 2009 agra Leipzig  
Bernd Pilz; Pelletier- und Transportgesellschaft mbH, Flurstedt

# Landwirt = Energiewirt?

## Acker- und Grünland = einheimische Energiequelle!

Hauptproduktion der Landwirtschaft ist die Nahrungsmittelproduktion!

Was kann der Landwirt energetisch tun?

- Selbstversorger?
- Energie für Fremde?
- Rohstoffe für Industrie?
- Wertschöpfung im Territorium?

## Welche Probleme entstehen bei der energetischen Nutzung von Stroh für den Landwirt zusätzlich?

- Nährstoff- und Humusentzug
- Einsatz von zusätzlichen „Verpackungsmaterial“ (Stricke, Netze)
- Zusätzliches Risiko der Bergung, entscheidende Witterungsbedingungen, Ernteverlauf, Geländegestaltung
- Zusätzlicher Arbeits- und Technikaufwand, oft teure Spezialtechnik (Auslastung!)
- Transport (Entfernung, ungebrochener Transport, Auslastung der Verlademaschine, Verladetechnik)
- Lagerung (Ort, versicherungsrechtliche Probleme)

## Stroh zur energetischen Nutzung

### Vorteile

- Jedes Jahr neu
- Wertschöpfung in LW des Territoriums
- Keine Trocknung
- Gute Preisstabilität

### Nachteile

- Inhalt stark schwankend
- Begrenzter Erntezeitraum
- Begrenzte energetische Anwendung

## Weitere Probleme:

- Homogenität wie bei flüssigen Brennstoffen ist kaum gegeben, jedes Bündel Stroh ist anders. Das betrifft nicht nur die Inhaltsstoffe, sondern resultiert auch aus Wachstumsverläufen, Ernte- und Lagerungsarten, Feuchtigkeit.
- Der Verarbeiter und Anwender muss sich mental und maschinell auf ein sehr breites Spektrum vorbereiten. Neben einem den Anforderungen entsprechenden Maschinensystem muss auch entsprechendes Personal vorhanden sein.
- Aufwand für Stroh ist sehr unterschiedlich (Trocknung, Pressen, Transport, Zerkleinerung, Pelletierung, evtl. nochmalige Zerkleinerung, Kühlung) und entscheidend für die Preisbildung des Fertigproduktes.

- Risiko des technischen Ausfalls der Anlagen steigt mit der Verminderung der Strohqualität.
- Pelletieranlage muss einfach und sicher umrüst- und einstellbar beim Wechsel des Ausgangsmaterials bzw. dessen Eigenschaften sein.
- Maschinensystem vor der eigentlichen Pelletpresse (oder bzw. Kompaktieranlage) ist für den Erfolg und Qualität der Pellet entscheidend.
- Pelletierung unterschiedlichster Ausgangsmaterialien bedeutet auch ein wesentlich größeren Austauschstock an Ersatz- und Verschleißteilen (Vergleich Roggen-Weizenstroh).

# Pelletierung, warum dieser Aufwand?

## „Energiedichte“

- Pellet 800 kg/m<sup>3</sup>
- Stroh geb. 150 kg/m<sup>3</sup>
- Strohhacksel 60 kg/m<sup>3</sup>

# Pelletierung, warum dieser Aufwand?

- Lagereigenschaften
- Pellet                      sehr gut
- Stroh geb.                mittel
- Strohhäcksel            begrenzt bis schlecht

# Pelletierung, warum dieser Aufwand?

## Handling beim Verbraucher

- Pellet                      technisch gelöst fast wie Öl
- Stroh geb.                Spezialtechnik aus LW  
Lagerraumgröße,  
Spezialbrenner
- Strohhacksel            Extrem großer Lagerraum,  
Spezialbrenner

# Nachteile Pelletierung

- Spezialtechnik zur Aufbereitung und Pelletierung notwendig
- Hohe Anschaffungskosten
- Energie- und Zeitaufwand
- Maschinenverschleiß
- Transportwege

# Stroheigenschaften zum Pelletieren

## Eingangsmaterialprüfung

- Eingangsfeuchte: max. 12-13%  
„homogene“ Feuchte
- Fremdbesatz: Steine, Erde  
Nichteisenmetalle  
Stricke, Netze, Folie
- Sonstiges: z.B. Geruch, Schimmel,  
andere landw. Produkte
- Gewicht

# Energieaufwand und Nutzen für 1 t Strohpellet (in kWh)

- Pressen, verladen, Zwischenlager Feldrand 200 kWh DK
- Verladen, Transport ca. 20 km, abladen / stapeln 200 kWh DK
- Verarbeitung (2 X zerkleinern, pelletieren, fördern, Lagerung) 180 kWh el
- Verarbeitung (2 X zerkleinern, pelletieren, fördern, Lagerung) 15 kWh DK
- Transport zum Kunden (50 km), Einlagerung 80 kWh DK
- Herstellung Maschinen, Verpackungsmaterial u.ä. ??????????
- Anteil Energie bei der Getreideproduktion für Stroh ??????????
- Energetischer Inhalt von 1000 kg Stroh bei der Verbrennung 4200 kWh

Für 1 t Stroherzeugung für die Brennstoffnutzung (4200 kWh) sind mindestens 595 kWh Fremd (Edel-) Energie notwendig (= 1:7)



# Transport











# Transportkosten

Ausgangsdaten:

Kosten LKW mit Anhänger und Aufbau		55 €/h
Kosten Verladetechnik		45 €/h
Lademasse je LKW		8 t
Verladung		16 t/h
Kosten Verladung		3 €/t
Zeit für Beladung, Verwiegung, Entladung		0,75 h
Zeit für Fahrt hin und zurück	5 km	0,50 h
	10 km	1,00 h
	15 km	1,50 h
	20 km	1,75 h
	30 km	2,50 h
	40 km	3,00 h

# Anlagenkosten

Ausgangsdaten:

- **Leistung:** 1,0 t Strohpellet/-brikett je h, 5000 h/a
- **Investition:** Annahmebänder, Häcksler, Hammermühle, Konditionierer, Presse, Kühler, Bänder, Lufttechnik, E-Anlage
- **Ohne:** Grundstückskosten, Gebäude, mobile Technik, soziale Einrichtungen



**450 bis 500T€**

- 1 Arbeitskraft je h (Arbeitsschutz!)

# Verarbeitungskosten

• AfA (8 Jahre, l., kein Kap.dienst!)	12,50 €/h
• AK	15,00 €/h
• Mobile Technik	12,00 €/h
• E-Energie (180 kWh x 0,14 €)	25,20 €/h
• Verschleiß	4,00 €/h
• Versicherung	2,00 €/h
• <u>Sonstiges</u>	<u>5,00 €/h</u>
Summe	75,70 €/h
	75,70 €/t

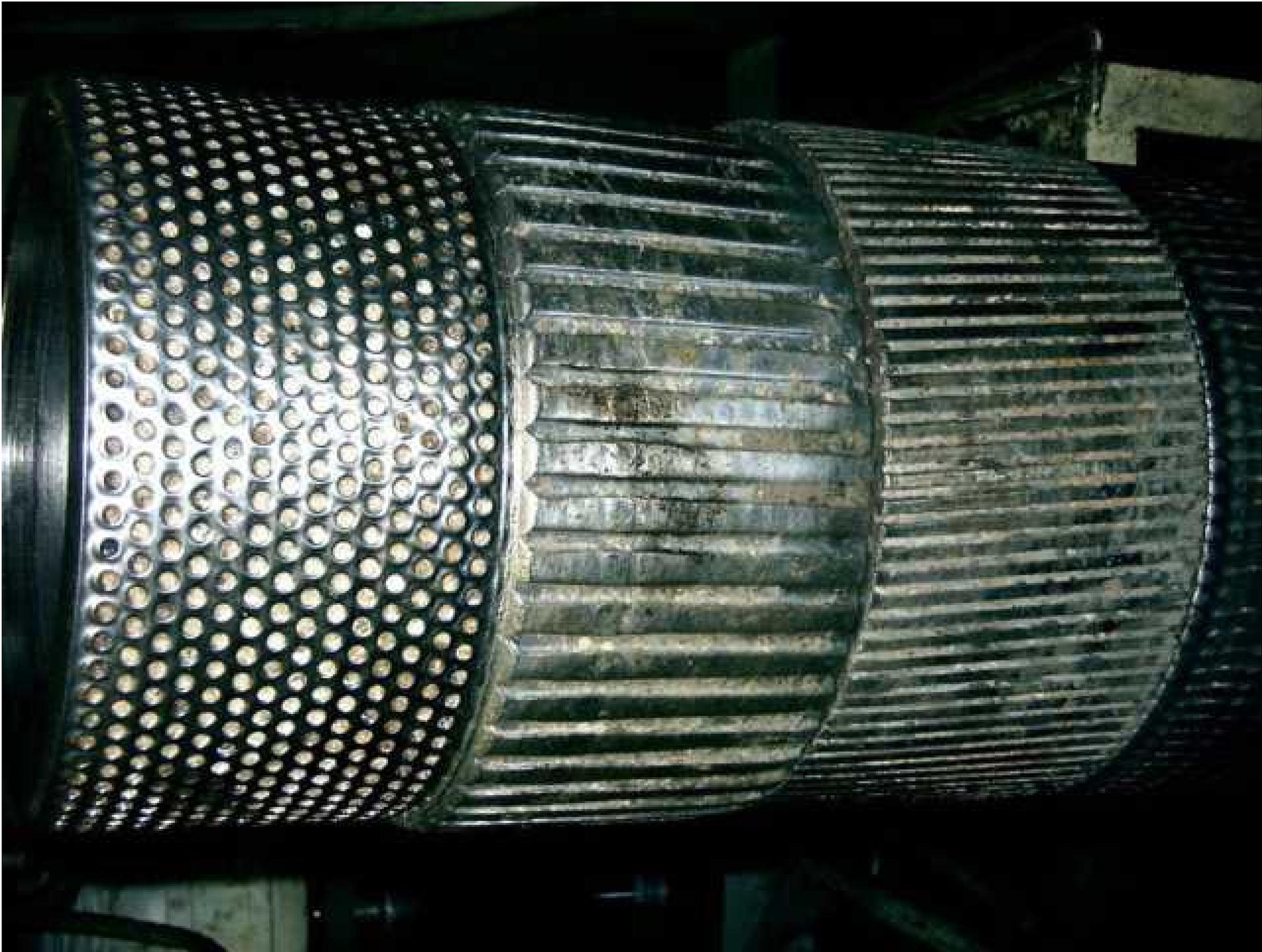
# Grobkostenübersicht

In €/t

• Ab Feld			30,00
• Pressen, Transport Feldrand			15,00
• Transport	5 km	8,60	
	10 km	12,03	
	15 km	15,50	
	20 km	17,20	
	30 km	18,90	
	40 km	25,80	
• Verladung			3,00
• Abladen, Einlagerung			4,00
• Verarbeitung			75,70
• <u>Transport zum Kunden</u>			<u>20,00</u>
Summe ohne Transport			147,70
Summe mit Transport 5 km			156,30
Summe mit Transport 40 km			173,50

# Verschleiß, Ersatzteile, Probleme

- Bei der Strohpelletierung und –brikettierung doppelter bis dreifacher Bedarf an Verschleißteilen gegenüber Holzpelletierung
- Nicht qualitätsgerechtes Material (Feuchte!), falsche Maschineneinstellung können Kosten für Verschleiß und Ersatzteile auf über 10 €/t ansteigen lassen
- Lieferzeit und Qualität von Verschleiß- und Ersatzteilen beachten
- Staubentwicklung, „verlorene Ladung“, Arbeits- und Brandschutz können zum Stillstand der Anlage führen
- Gesetzliche Vorschriften























# Preisvergleich je Heizwert verschiedener Brennstoffe

<u>Brennstoff</u>	<u>Energieinhalt kWh/kg</u>	<u>Preis €/kg</u>	<u>Preis €/kWh</u>
Strohpellet	4,2	0,16	0,0381
DIN Holzpellet	4,8	0,19	0,0396
Waldhackschnitzel	1,8	0,07	0,039
Heizöl (bezogen auf l)	10,0	0,50	0,05

(Preise netto, geschätzt)

# Vermarktung Strohpellet

- Der Kunde muß über den Einsatz von Strohpellet zu Heizzwecken technisch (Ofentyp u.ä.) und rechtlich (Genehmigung nach TA Luft; BimSchG) informiert sein. Heizungsbauer bzw. Anlagenverkäufer müssen hier fit sein.
- Ausrüstung des Anlieferfahrzeuges, Ausbildung und Erfahrung des Fahrers sind bei der Strohpelletvermarktung von großer Bedeutung.

- Strohpellet können auch eingestreut (verfüttert) werden.

Das bedeutet, der Pelletproduzent kann als Einzelfuttermittelhersteller eingestuft werden!  
QS dringend erforderlich.

- Abriebgefahr ist größer wie bei Holzpellet.  
Unnötige Zwischenumschläge, lange Transport- und Einblaswege sowie ungeeignete Lagerstätten sind zu vermeiden.

# Fazit:

**Strohpellet können eine Einnahmequelle für die Landwirtschaft sein, wenn folgendes berücksichtigt wird:**

- Ackerbauliche Gesichtspunkte sollen für den „Strohentzug“ im Vordergrund stehen
- Der Strohverkauf kann eine Einnahme für den Landwirt bedeuten, wenn das Risiko der Bergung, Transport und Einlagerung minimiert wird
- Höhere Auslastung vorhandener Maschinen und Arbeitskräfte sind ebenfalls zu berücksichtigen. Eine sachgerechte Einlagerung, Transport und Verarbeitung in arbeitsarmen Zeiten ist anzustreben
- Kurze Entfernungen sind anzustreben (Transportkostenanteil an Gesamtkosten im Beispiel 25 % !)
- Die Verarbeitungsanlage sollte so gebaut werden, dass außer Stroh auch andere Produkte verarbeitet werden können (im Beispiel 5000 t sind Transporte über 40 km Entfernung Feld-Verarbeitung nötig!)  
Oder: Vorhandene Anlagen zusätzlich nutzen

# Fazit

- Probleme der Verbrennungstechnik sollten berücksichtigt werden, wenn diese nicht funktioniert liegt es für den Brennstoffkunden zuerst am Brennstofflieferanten (dem Landwirt)
- Um Transportkosten zu sparen (und damit auch Emissionen) ist ein Eigenverbrauch anzustreben. Ascheprobleme berücksichtigen.

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**

6. Mitteldeutscher Bioenergietag „Biofestbrennstoffe aktuell“; 24. April 2009 agra  
agra Leipzig  
Bernd Pilz; Pelletier- und Transportgesellschaft mbH, Flurstedt